

PAT-NO: JP353132638A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 53132638 A  
TITLE: POWER RECOVERY SYSTEM  
PUBN-DATE: November 18, 1978

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAHARA, TAKAFUMI	
FUJIWARA, MAKOTO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP52046775  
APPL-DATE: April 25, 1977

INT-CL (IPC): F01K025/10

US-CL-CURRENT: 60/671

ABSTRACT:

PURPOSE: To make economically advantageous power recovery by using Freon 11 as working medium.

COPYRIGHT: (C)1978, JPO&Japio

⑱日本国特許庁

①特許出願公開

## 公開特許公報

昭53—132638

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
F 01 K 25/10

識別記号

⑥日本分類  
52 F 1

庁内整理番号  
6826—34

④公開 昭和53年(1978)11月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭動力回収システム

⑰発明者 藤原誠

加古川市上荘町小野712—20

①特 願 昭52—46775

①出 願 人 三菱重工業株式会社

②出 願 昭52(1977)4月25日

東京都千代田区丸の内二丁目5  
番1号

⑦発明者 中原崇文

加古川市平岡町新在家902—88

④復代理人 弁理士 木村正已 外1名

### 明 細 書

1. 発明の名称 動力回収システム

2. 特許請求の範囲

作業媒体の高温側温度が80℃～250℃程度になるような高温条件の下でのランキンサイクルによる動力回収システムにおいて、前記作業媒体としてフロン11を使用したことを特徴とする動力回収システム。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、動力回収システム殊に作業媒体を用いたランキンサイクルによる動力回収システムに関する。

従来、燃焼廃ガス等の工業廃熱、太陽熱、地熱等の低中温(約40℃～約300℃)の熱源からの動力および電力の回収システムについて種々の検討がなされているが、主に第1図に示すような作業媒体を用いたランキンサイクルによる動力回収システムが一般的に考えられている。

第1図において、燃焼廃ガス等の工業廃熱、太陽熱、地熱等の天然熱源1は媒体ボイラ(熱交換

器)3において作業媒体2を加熱蒸発させ、この加熱され蒸発した作業媒体2はそれからタービン4に送られタービン4を回転させて膨張する。このときの回転力により発電機5を回して電力を得る。膨張した作業媒体2は、それから、再生器6において冷却され、復液器7において冷却水9により冷却、凝縮させられる。このようにして液化された作業媒体2は、それから、ポンプ8によつて昇圧され、再生器6においてタービン排気により予熱された後、再び媒体ボイラ3に送られて熱源1により加熱蒸発させられる。

このような作業媒体を用いたランキンサイクルによる動力回収システムについて従来種々の創作がなされているが、実際に製作されているものは殆んどない。この主要な理由は、熱源が元来低、中温である事による回収効率の低さ(～18%程度)のために経済性が成立しないことにある。

したがつて、このようなシステムの動力回収率を上げることにより第1図に示すような動力回収システムが経済的に成立すると考えられる。

本発明はこのような事情に鑑みなされたものであつて、第1図に示すような動力回収システムにおいて使用する作業媒体として従来イソブタン、ペンタン等が提唱されているが、これらの作業媒体を使用するよりも作業媒体の高温側温度が80℃～250℃程度となる温度条件の下では、フロン11を使用したほうが経済的に最も有利であることを見出したものである。

この点につき第2図を参照して更に詳述する。

第2図は、第1図に示した動力(電力)回収システムにおいて凝縮器内での作業媒体の温度を40℃と一定にした場合の各種の作業媒体を用いたときの電気出力を示し、横軸は蒸発器内での作業媒体の温度を示し、縦軸は入熱量が10<sup>6</sup> kcal/hの場合の電気出力を示す。但し、ここでは第1図における再生器6での作業媒体の再生は考慮しておらず、またタービン効率も100%である。

第2図において、a, b, c, d, e, fおよびgはそれぞれ作動媒体がフロン11、フロン12、フロン114、イソブタン、ノルマルペ

(3)

位熱量当りの回収電力が最も大きくなる。

- ② したがつて、これまで経済的に成立しなかつた中低温の熱源からの動力回収システムが回収効率の向上により経済的に成立する。
- ③ タービン出口圧力が適当(1.8 ata)であり、またタービン出口での単位出力当りの体積流量も高温側温度が160℃の場合約8.0 m<sup>3</sup>/kWhと他の媒体に比べて比較的小さいため(ペンタンでは高温側温度が160℃の場合約12.0 m<sup>3</sup>/kWh)、復液器の製作が容易であり、また寸法が小さくなるために経済的に有利である。
- ④ また、上記のような温度範囲では、フロン11を用いるとタービン入口圧力があまり高くなり(高温側温度が160℃の場合2.4 ata)、蒸気の密封が容易である。
- ⑤ フロン11は、毒性がなくまた不燃性なので、安全に使用出来る。
- ⑥ フロン11は安価であるので、設備費も他の媒体を用いた場合よりも割安となる。

4. 図面の簡単な説明

(5)

ンタン、二酸化イオウおよびアンモニアである場合を示し、またこれら作動媒体使用の場合のタービン出口圧力はそれぞれ1.8, 9.8, 3.4, 5.4, 1.2, 6.4 および15.8 ataであり、更に"x"は入口圧力が100 ataの点である。

この第2図から明らかなように、作業媒体の高温側温度(蒸発器内の温度)が80℃～250℃付近においては従来作業媒体として提唱されているイソブタン、ペンタンその他の作業媒体よりも同一入熱量における回収電力(動力)はフロン11を用いた場合が最も高い。

このような動力(電力)回収システムにおいて、フロン11を作業媒体として使用することにより、したがつて、次の利点がある。

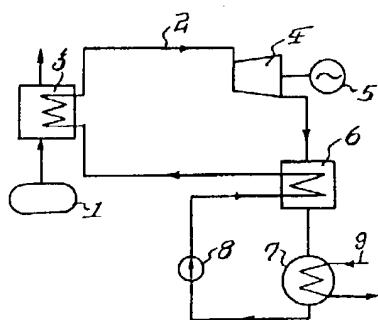
- ① 第2図に示すように、作業媒体の高温側温度が80℃～250℃(フロン11は高温で熱分解の恐れがあり、その分解温度が使用温度の上限となる)付近の温度範囲において、作業媒体としてフロン11を用いるとイソブタン、ペンタン、その他の媒体を用いる場合に比して単

(4)

第1図は中低温の熱源からの動力および電力回収システムの一例を示す系統図、第2図は第1図のシステムにおいて各種の作業媒体を使用したときの電気出力の比較を示す図である。

1・・・熱源、2・・・作動媒体、3・・・媒体ボイラ、4・・・タービン、5・・・発電機、6・・・再生器、7・・・復液器、8・・・ポンプ、9・・・冷却水。

第1図



第2図

